

# A política de inovação e o impasse do desenvolvimento no Brasil<sup>1</sup>

The innovation policy and the impasse of development in Brazil

La política de innovación y el impasse del desarrollo en Brasil



Sandro Rudit Garcia

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil  
sandro.rudit@ufrgs.br



Rodrigo Foresta Wolffenbüttel

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil  
rodrigoforesta@gmail.com

1

**Resumo:** A pesquisa internacional, de modo geral, registra uma variedade de estratégias de inovação dos países, tais como a Alemanha e os Estados Unidos, em razão das características das relações e da estrutura produtiva que marcam os sistemas de inovação, das imposições dos quadros institucionais, e das conjunturas das lutas e alianças de atores na defesa de seus interesses. Este artigo discute essa conjectura, analisando centralmente as mudanças na política de inovação brasileira em resposta ao impasse do processo de desenvolvimento que se deflagra em meados dos anos 2010 no País. Os dados foram obtidos em diferentes normas legais, bases estatísticas oficiais do País em consulta a *rankings* internacionais, acompanhando o desempenho ao longo dos anos 2010. A passagem de uma política orientada às interações para outra, com acento em redução de custos, relaciona-se, pois, tanto com os traços tendenciais de fortalecimento de setores convencionais quanto com um jogo de posições em defesa de interesses entre ganhadores e perdedores na crise.

<sup>1</sup> Os autores agradecem o suporte do CNPq e a interlocução com os integrantes do Grupo de Estudos da Inovação (GEI-CNPq).

**Palavras-chave:** inovação; crise econômica; estratégia de desenvolvimento; Brasil; Sociologia.

**Abstract:** The international research has recorded several innovation strategies of countries, as a result of constraints exerted by the characteristics of relationships and the productive structure that mark innovation systems, by the impositions of institutional frameworks, and by the conjunctures of struggles and alliances between actors in defense of their interests. The article discusses this conjecture, analyzing mainly the changes in Brazilian innovation policy in response to the impasse of the development process that started in the mid-2010s in the country. The data were obtained from different legal norms and official statistical bases in the country, in addition to consulting international rankings, following performance throughout the 2010s. The transition from a policy oriented towards interactions to another with an emphasis on cost reduction is therefore related both to the tendential traits of strengthening conventional sectors and to a game of positions in defense of interests between winners and losers in the crisis.

**Keywords:** innovation; economic crisis; development strategy; Brazil; Sociology.

**Resumen:** Investigaciones internacionales registran una variedad de estrategias de innovación de los países, como resultado de las características de las relaciones y la estructura productiva que marcan los sistemas de innovación, de las imposiciones de marcos institucionales, y de las coyunturas de luchas y alianzas de actores en defensa de sus intereses. El artículo discute esta conjetura, analizando centralmente los cambios en la política de innovación brasileña en respuesta al estancamiento del proceso de desarrollo que se desató a mediados de la década de 2010 en el país. Los datos se obtuvieron de diferentes normas legales y bases estadísticas oficiales del país, además de consultar *rankings* internacionales, siguiendo lo desempeño a lo largo de la década de 2010. El paso

de una política orientada a las interacciones a otra con énfasis en la reducción de costos se relaciona entonces tanto con los rasgos tendenciales de fortalecimiento de los sectores convencionales como con un juego de posiciones en defensa de intereses entre ganadores y perdedores en la crisis.

**Palabras clave:** innovación; crisis económica; estrategia de desarrollo; Brasil. Sociología.

Data de recebimento: 04/11/2022

Data de aprovação: 15/03/2023

## Introdução

Um conjunto de países, com grandes e com pequenas economias, respondeu à grave crise financeira e econômica de 2008 com “inovações” em biotecnologia, em nanotecnologia e em tecnologias digitais, com destaque para a inteligência artificial (FAGERBERG, 2016; RIAIN, 2016; VISSER, 2019). No presente, o sistema de trocas internacionais avança uma quarta revolução industrial, ao mesmo tempo em que se depara com a eclosão de um conjunto de urgências decorrentes da crise sanitária e da mudança climática, exigindo soluções do conhecimento científico e tecnológico (KENNEY *et al.*, 2021). Outro conjunto de países, com estruturas produtivas e econômicas e com quadros político-institucionais diversos entre si, entre eles o Brasil, tem reagido mais defensivamente às imposições do mundo atual, retraindo suas políticas e gastos públicos (ARBIX; MIRANDA, 2017; BREMER; MCDANIEL, 2020; DONATIELLO; RAMELLA, 2017). Isso nos instiga a saber: *O que acontece com a política de inovação diante desses impasses do processo de desenvolvimento?*

### 4

Uma literatura recente tem explorado diversos aspectos do que ocorre com o desempenho de diferentes atores da inovação (empresariais, acadêmicos, governamentais, entre outros) em face de situações de crises econômicas, políticas e ecológicas, sugerindo formulações de interesse para a discussão do problema no caso do Brasil (BONACCORSI, 2016; BURRONI; SCALISE, 2017; DONATIELLO; RAMELLA, 2017; FAGERBERG, 2016; REGALIA; REGINI, 2018; RIAIN, 2016). A pesquisa, de modo geral, tem registrado, resumidamente, uma variedade de estratégias de inovação (ativas e defensivas, *top down* e *bottom up*), em decorrência de condicionamentos exercidos pelas características das relações e da estrutura produtiva que marcam os sistemas de inovação (nível tecnológico e qualificação, distribuição entre grandes e pequenas empresas), pelas imposições dos quadros institucionais dos países (formas de coordenação entre atores e políticas, e graus de dependência do Estado) e pelas conjunturas das lutas e alianças de atores na defesa dos seus interesses (práticas tradicionais, ações inovadoras).

O Brasil sofre, recentemente, uma mudança significativa na sua política de inovação, em resposta ao impasse do processo de desenvolvimento. Na primeira metade da década de 2010, essa política esteve orientada para a aproximação entre componentes do sistema de inovação, mediante o financiamento público de setores produtivos e tipos de atividades de inovação que eram selecionados segundo suas potenciais contribuições ao desenvolvimento sustentável e social, ainda que, como lembram Sturgeon *et al.* (2013), os retornos empresariais estivessem abaixo do esperado. Na segunda metade dos anos 2010, a política passa a orientar-se para a desregulamentação de atividades combinada com estagnação do investimento público em inovação (NEGRI, 2017), escolhendo temas de interesse conforme sua esperada contribuição para a competitividade econômica, e privilegiando suportes a segmentos empresariais escolhidos.

Em meados da década de 2010, a crise econômica chega ao País com suas severas consequências sociais: o Produto Interno Bruto (PIB) despencou, o desemprego disparou e os salários estancaram. A taxa média de crescimento anual do PIB foi de 3,38%, no período entre 2010 e 2014; essa taxa sofreu grave retração para -0,46%, no período entre 2015 e 2019 (WORLD BANK, 2021). Isso se refletiu na desocupação, cuja taxa de 7,9%, no primeiro trimestre de 2012, reduziu-se para 7,1%, no primeiro trimestre de 2014, elevando-se para 12,2%, no primeiro trimestre de 2020 (IBGE, 2021). Em paralelo, uma crise política conduziu a uma ruptura governamental (*impeachment* da Presidente da República) que levou à adoção de medidas de austeridade fiscal, ensejando uma nova âncora fiscal (Emenda Constitucional 95/2016) e mudanças na legislação trabalhista (BRASIL, 2016, 2017) que favorecem a informalização do trabalho e que dificultam a organização sindical (Lei 13.467/2017). Em 2020, o quadro agravou-se com a crise sanitária e a aceleração da pobreza.

A inflexão da política de inovação redireciona o foco da competitividade, mais para a redução de custos de produção e transação do que para o *upgrading* econômico e social, deslocando encargos para contingentes de trabalhadores e para pequenos empresários mais próximos de áreas de base cientí-

fica e tecnológica, entre outros atores do sistema de inovação. Isso ocorre em meio à tendência de fortalecimento de setores exportadores de *commodities* primárias e de desindustrialização (STURGEON *et al.*, 2013), em uma economia com as marcas do domínio tecnológico das grandes empresas – em especial de capital estrangeiro – e da informalidade que limita as chances de organização dos interesses dos trabalhadores (SCHNEIDER; REYNOLDS, 2019). Quanto ao setor acadêmico, há uma robusta formação de pesquisadores pós-graduados em todas as áreas de conhecimento, com o suporte público, mas a educação superior é ainda bastante restrita e as interações com o setor produtivo têm sido relativamente pouco importantes (MAZZUCATO; PENNA, 2016; SCHWARTZMAN, 2022). A tal formação produtiva, corresponde um quadro de baixo grau de cooperação entre os atores da inovação, com escassa representação social e alta dependência de financiamento público, sendo ainda recente a constituição de pequenas empresas de base tecnológica.

A proposta deste artigo é discutir esses argumentos, analisando centralmente as mudanças recentes na política de inovação em resposta ao impasse do processo de desenvolvimento no País em meados dos anos 2010.

Tal discussão contribui ao esboçar uma interpretação sobre os tipos de atores que se beneficiam (como setores agrícolas, extrativista mineral, comerciais e industriais convencionais) e os que têm seus interesses prejudicados com essas mudanças (contingentes de trabalhadores, pequenos empresários de base tecnológica, setores acadêmicos e pesquisadores), ao mesmo tempo que tenta complementar uma produção científica recente com diagnósticos sobre a ineficácia de modelos institucionais (SCHNEIDER; REYNOLDS, 2019; STURGEON *et al.*, 2013) e sobre a retração dos investimentos com a desestruturação da política de inovação (ARBIX; MIRANDA, 2017; NEGRI, 2017). A passagem de uma política orientada às interações para outra, com acento em redução de custos, relaciona-se, pois, tanto com os traços tendenciais da estrutura produtiva e regulatória de fortalecimento de setores convencionais quanto com um jogo de posições em defesa do que se consideram interesses entre

ganhadores e perdedores diante da situação de crise. Esse aspecto tem sido pouco explorado na literatura.

A pesquisa empírica nutre-se de dados secundários gerados a partir de fontes diversas, como textos legais, relatórios oficiais e bancos de dados estatísticos disponibilizados pelos ministérios, universidades e institutos de pesquisa. Foram consultadas ainda bases internacionais que registram indicadores de desempenho em inovação dos países (citadas oportunamente no texto). Para caracterizar os impasses recentes do desenvolvimento no País, acompanharam-se ao longo dos anos 2010 alguns indicadores, tais como os vínculos de emprego formal entre setores da economia, os produtos importados e exportados, as solicitações de patentes de registro, as empresas em atividades de inovação e os dispêndios em pesquisa e desenvolvimento (P&D), além de algumas “comparações internacionais” desses dispêndios. Esses dados foram analisados por meio de estatística descritiva simples, acompanhando variáveis no período. Para verificar as respostas da política de inovação, consideraram-se atributos como foco/metabolos/objetivos, público-alvo/setores/temas, atores considerados relevantes e outras normas, dos planos e programas estruturantes das políticas industrial do Governo Federal, assim como das estratégias nacionais de ciência, tecnologia e inovação do País, privilegiando-se as mudanças ao longo da década de 2010. Esses dados foram tratados com uso de análise de conteúdo, extraindo-se termos, trechos e ideias para categorização e agrupamento conforme indicadores acima.<sup>2</sup>

O texto estrutura-se em três seções, além desta introdução e das considerações finais. A primeira seção caracteriza as respostas das políticas de inovação, em sistemas de países selecionados, à grave crise econômica internacional que foi deflagrada em 2008, identificando-se um tipo mais ativo e um tipo mais defensivo de reações, com suas variedades. Na segunda seção, identifica-se o impasse atual do processo de desenvolvimento do Brasil, que se situa numa ascensão de setores produtivos mais tradicionais

<sup>2</sup> Cumpre referir que mudanças no desenho de comunicação digital dos ministérios geraram certa dificuldade no acesso a documentos sobre instrumentos e medidas de política pública de inovação e a dados estatísticos de bases oficiais. Algumas informações em bases estatísticas tiveram sequência temporal modificada ou interrompida, prejudicando seu uso para fins de acompanhamento do tempo. Certos documentos foram localizados apenas em repositórios universitários ou em versões antigas de sites ministeriais.

acompanhada da estagnação do investimento e das taxas de inovação no sistema produtivo. Na terceira seção, analisam-se as mudanças na política de inovação consonantes com a crise econômica e com a adoção de medidas de austeridade fiscal instituídas por uma traumática ruptura governamental.

## Crise e respostas dos países

De acordo com a abordagem dos Sistemas Nacionais de Inovação (SNI), a capacidade inovadora de cada país é um fenômeno associado não apenas às características estruturais de suas economias, mas também à qualidade dos marcos regulatórios e institucionais nos quais os atores operam. Dessa forma, entende-se que a inovação depende da contribuição de uma pluralidade de atores detentores de recursos complementares e do papel desempenhado pelas instituições na definição do contexto em que esses atores operam (RAMELLA, 2020). Não por acaso, os principais relatórios de desempenho em inovação internacionais (*Global Index Innovation, European Innovation Scoreboard*) avaliam os diversos fatores que influenciam nas atividades inovadoras, tais como: 1) Instituições, 2) Capital humano e pesquisa, 3) Infraestrutura, 4) Sofisticação de mercado e 5) Sofisticação empresarial (DUTTA, 2021; EUROPEAN COMMISSION, 2022).

Esses relatórios apontam uma correlação entre o desenvolvimento econômico e a capacidade inovadora dos países, com as economias de maior renda ocupando as primeiras colocações no *ranking* de inovação. Não obstante essa relação positiva, alguns países rompem esse padrão ao apresentarem performances acima ou abaixo do esperado. Este é o caso de algumas economias de alta renda, extremamente dependentes do petróleo (Bahrein, Kuwait, Omã, Catar, Arábia Saudita e Emirados Árabes Unidos), que apresentam um desempenho em inovação abaixo das expectativas para o seu nível de renda (DUTTA 2021; EUROPEAN COMMISSION, 2022). Por outro lado, há países como a China, que excedem as expectativas e apresentam desempenho superior em inovação. O país é a única economia de renda média entre os 30 primeiros no *Global Index Innovation* (DUTTA *et al.*, 2021) graças

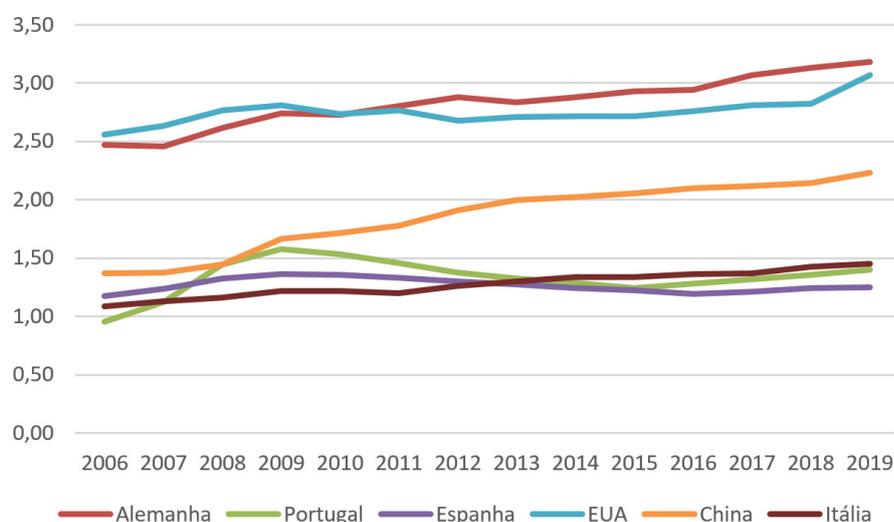
a uma trajetória ascendente no *ranking* de inovação. Em 2016, a China entrou no top 25, em 2018, passou para a 17ª posição e, em 2020, alcançou a 12ª posição.

Performances em inovação fora do esperado podem ser atribuídas a uma série de fatores estruturais, como o grau de complexidade econômica e o nível de especialização produtiva, mas também a fatores conjunturais, como a promoção massiva de políticas de investimento em ciência e tecnologia e o comportamento de governos e empresas em face de choques externos e novos paradigmas tecnológicos.

Segundo a bibliografia especializada (DONATIELLO; RAMELLA, 2017), a crise internacional de 2008 produziu impactos diversos sobre a capacidade inovadora das várias economias nacionais, nos setores produtivos e nos diferentes tipos de empresas. Para alguns países, como Itália, Espanha e Portugal, a queda na demanda internacional e as políticas de austeridade impostas como resposta à crise provocaram uma interrupção na trajetória de *catching-up* em relação aos gastos com P&D que estavam em andamento. Outros países, como Alemanha e Estados Unidos, mantiveram o ritmo de investimento em P&D, com pequenas oscilações. Por sua vez, países como a China apresentaram um crescimento sustentado nos investimentos em P&D ao longo desses anos (Gráfico 1).

9

Gráfico 1 – Despesas internas em P&D (percentual do PIB) países selecionados



Fonte: OECD, 2022.

Essas diferentes respostas em face dos desafios impostos pela crise internacional representam não apenas distintas configurações institucionais, mas diferentes estratégias nacionais em relação à inovação. No caso dos países do Sul da Europa, grande parte da redução nos investimentos em P&D ocorreu em função de cortes nos gastos públicos, naquilo que poderíamos chamar de estratégia defensiva ligada às pressões por contração fiscal. Em resposta a essa contração nos investimentos, os sistemas de inovação apostariam em inovações incrementais em setores de baixa tecnologia. Uma “destruição criadora” baniria empresas pouco produtivas, favorecendo as “sobreviventes” que contribuiriam para a elevação da competitividade da economia. No entanto, isso tenderia, ao longo do tempo, a aumentar ainda mais a distância de tais economias, das fronteiras tecnológicas, contribuindo para a continuidade de sua dependência com reflexos sociais negativos (DONATIELLO; RAMELLA, 2017).

Já em países no topo do *ranking* de inovação, como Estados Unidos (3º) e Alemanha (9º), a manutenção dos investimentos ocorreu ao longo da crise e durante os anos seguintes. Em parte, isto se deve à expansão das despesas em P&D oriundas do setor público (principalmente na Alemanha), mas também graças aos investimentos do setor empresarial. O principal objetivo deste tipo de estratégia é produzir uma ação anticíclica e mitigar os efeitos negativos da crise econômica. Esta manutenção dos investimentos em P&D, somada às estratégias defensivas dos inovadores moderados, contribuiu para a produção de um revés no processo de *catching-up* que estava em curso antes da crise.

Outro ponto em comum entre esses países líderes em inovação (Estados Unidos e Alemanha) é o fato de estarem à frente na atual onda de inovações industriais, da chamada manufatura avançada, e disputarem a configuração do novo paradigma tecnológico industrial. Essa disputa pela nova fronteira tecnológica estaria marcada pelo sucesso econômico chinês e pela elaboração de políticas industriais relativamente semelhantes, com programas voltados para projetos de alto impacto tecnológico e social;

baseados na colaboração público-privada e na cooperação intensa entre governo, empresas, universidades e institutos de pesquisa (ARBIX *et al.*, 2017).

No caso da estratégia alemã, destaca-se a Plataforma Industrie 4.0, uma iniciativa elaborada em 2011, com origem na iniciativa privada, em defesa da competitividade da indústria alemã, que posteriormente foi institucionalizada ao integrar o Plano de Ação “*High-Tech Strategy 2020*”. Apesar dessa coordenação estatal, a plataforma conta com a participação ativa de instituições da sociedade civil, de representantes da iniciativa privada, da academia e de sindicatos de trabalhadores (ARBIX *et al.*, 2017).

Fortemente baseada em processos produtivos, automação, robotização, novas máquinas e equipamentos, a plataforma é voltada para o desenvolvimento de tecnologias de manufatura avançada potencialmente disruptivas (ARBIX *et al.*, 2017). Não por acaso, essa aposta no desenvolvimento de tecnologias industriais, em especial no setor de máquinas e equipamentos, coincide com a estrutura produtiva alemã, sustentada por uma elevada participação de empresas pequenas e médias, extremamente dependentes da exportação de soluções industriais (BALESTRO, 2021). Segundo Thelen (2019), trata-se de uma política de transição para a economia do conhecimento puxada pelos interesses dos atores mais antigos e influentes da história econômica alemã, por meio de parcerias com indústrias que promovem a inovação intensiva em conhecimento dentro do núcleo industrial consolidado.

Da mesma forma, os Estados Unidos têm apresentado um conjunto de esforços, altamente descentralizados, projetados para acelerar o progresso tecnológico, superar barreiras específicas e reconquistar a hegemonia americana em manufatura. Uma importante expressão desses esforços é o programa *National Network of Manufacturing Innovation* (NNMI), lançado em 2012 e mais tarde rebatizado de *Manufacturing USA*. Assim como a plataforma alemã, o programa busca criar ambientes compartilhados e orientados para a resolução de problemas por meio da instalação de estruturas multiusuários de suporte ao amadurecimento,

prototipagem, testes e demonstrações de tecnologias (ARBIX *et al.*, 2017), os chamados *testbeds*.

A iniciativa envolve a criação de uma rede de dezesseis institutos público-privados de manufatura avançada, cada um com um foco tecnológico específico, aberto à colaboração com empresas (especialmente pequenas e médias empresas), academia e governo. Os institutos têm instalações de demonstração com custos compartilhados e funcionam como um ponto de focal para capacitação e treinamento de força de trabalho para tecnologias de ponta (LABRUNIE, 2020).

Segundo Block e Keller (2011), este tipo de política envolve a disponibilização de recursos necessários para mobilizar os meios de produção a serem recombinaados na inovação: a criação de redes de financiamento; a articulação de múltiplos esforços inovativos desenvolvidos em laboratórios governamentais e empresariais; e a abertura de janelas de oportunidades, cuja finalidade é descortinar a possibilidade de inserção em mercados com grande potencial, como biotecnologia, materiais, química e energia limpa. Esse é um exemplo de descentralização coordenada das políticas para a inovação, baseada em parcerias público-privadas (BLOCK; KELLER, 2011). No caso específico norte-americano, trata-se de uma perspectiva mais ampla sobre a nova fronteira tecnológica, que busca abrir espaço para o que há de mais avançado em sua própria indústria: computação, Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), *big data*, *design*, *analytics*, bio e nanomanufatura.

Por seu turno, países como a China têm efetivado uma constante elevação dos investimentos em P&D, tanto no setor público e na educação superior quanto no setor empresarial, o que aponta para uma estratégia ofensiva de investimento em P&D como forma de desenvolvimento econômico e posicionamento geopolítico (LEBRUNIE *et al.*, 2020). Um dos pilares dessa política de Estado é a melhoria contínua da educação em todos os níveis e o investimento em centros de pesquisa e desenvolvimento de tecnologia, o que possibilita a formação de novas gerações de profissionais e pesquisadores de alta qualidade e estimula a pro-

dução de artigos científicos indexados em áreas críticas. Segundo o Global Index Innovation (DUTTA *et al.*, 2021), a China ocupou, recentemente, posições de destaque no *ranking* de indicadores como o PISA (1º), Empresas globais intensivas em P&D (3º) e Qualidade das universidades (3º).<sup>3</sup>

Além disso, a China hospeda 17 dos maiores *clusters* de ciência e tecnologia do mundo, o segundo maior número de *clusters* no *ranking* de países, com Shenzhen-Hong Kong-Guangzhou e Pequim ocupando o segundo e o terceiro lugar, respectivamente (DUTTA *et al.*, 2021), o que favorece avanço de grandes empresas e conglomerados de tecnologia, como a gigante Huawei, Baidu, Tencent, Alibaba e Didi Chuxing. Soma-se a isso o fato de a China abrigar 408 das 5.000 marcas mais valiosas do mundo. Dessas 408, 9 delas estão entre as 25 primeiras, um desempenho bem acima das expectativas para seu nível de renda.

Esses dados apontam para o rápido avanço do país em busca de dinâmicas semelhantes às regiões mais inovadoras do mundo. Para tanto, a China conta com um plano de dez anos para a modernização e fortalecimento da indústria, o *Made in China 2025* (MIC 2025). Lançado em 2015, o plano busca transformar a China em uma economia puxada pela inovação, por meio da substituição gradual da tecnologia estrangeira pela chinesa em todas as indústrias de alta tecnologia (KUO, 2019). Todavia, diferentemente dos planos de longa duração alemão e norte-americano, as áreas estratégicas e as tecnologias essenciais chinesas são definidas de forma *top-down* pelo Estado chinês, principal ator da inovação e condutor de *mission-oriented policies* (ARBIX *et al.*, 2017).

Outra importante diferença da estratégia chinesa é o fato de o programa MIC 2025 prever uma política agressiva de incentivo às empresas chinesas a investirem no exterior, com ênfase na aquisição de empresas estrangeiras consolidadas. Parte importante do processo de *catching up* na indústria de manufatura avançada chinesa, essa estratégia é efetuada como meio para expansão e absorção de tecnologias críticas, tais como robótica, veículos elétricos e energia.

<sup>3</sup> Pisa é o Programa da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) para Avaliação de Alunos Internacionais.

## Impasses no Brasil

Pode-se apontar certos impasses no recente processo de desenvolvimento econômico e social brasileiro. Os progressos alcançados na redução da pobreza e na integração de contingentes de trabalhadores aos mercados de trabalho e de consumo que se verificaram mais nitidamente nos anos 2000 acabaram perdendo sustentação na década seguinte. O setor industrial do País perde relevo *vis-à-vis* aos serviços, à extração mineral e à agropecuária. Os ganhos com as exportações de *commodities* agrícolas e minerais passaram a ditar o tom na balança comercial brasileira, consentindo, em certo momento, algum ânimo aos gastos governamentais. Porém, isso pouco têm contribuído ao *upgrading* nas cadeias globais de valor, o que requereria a geração de inovações capazes de sustentar processos de desenvolvimento (SCHNEIDER; REYNOLDS, 2019; STURGEON *et al.*, 2013). Ao mesmo tempo, avança internacionalmente uma quarta revolução industrial, baseada em inteligência artificial, entre outras novas tecnologias e fronteiras científicas (FAGERBERG, 2016; KENNEY, 2021).

Nos anos 2010, conforme as constatações desta pesquisa, o Brasil perde pujança econômica com reflexos na composição do emprego, destacando-se a retração das capacidades industriais. O dado sobre os vínculos formais de emprego entre 2010 e 2019 indica variações experimentadas pelo País nesse período: eram cerca de 44 milhões de postos formais no ano de 2010; cerca de 49 milhões, no ano de 2014; e cerca de 46 milhões, no ano de 2019 (BRASIL, 2021b). Entre os anos de 2010 e 2019, os serviços geraram em torno de 3,2 milhões de postos em contraste com a indústria de transformação que teve redução de 0,7 milhão. Em termos relativos, houve nesse mesmo período certa expansão nos setores de serviços (22,1%), de comércio (10%), de serviços industriais (10,4%), de extração mineral (5,2%) e de agropecuária (4,2%), contra a redução do emprego nos setores de construção civil (-26,2%), de indústria de transformação (-9,5%), e de administração pública (-0,7%) (BRASIL, 2021b).

Outra expressão da degradação das capacidades industriais acha-se nas pautas de comércio internacional. O País teve elevação do saldo positivo na balança comercial no período (alcançou US\$35 bilhões, em 2019, contra US\$17 bilhões, em 2010), em razão do incremento nas exportações (221 bilhões de US\$, em 2019, contra 200 bilhões, em 2010) e da estagnação das importações (185 bilhões de US\$, em 2019, contra 183 bilhões, em 2010) (BRASIL, 2021c). No entanto, a pauta brasileira de exportações caracteriza-se pela elevação da participação de produtos agropecuários (representavam 10,8% em 2010, passando para 19,5% em 2019) com certa estabilidade de produtos da indústria extrativa (representavam 23,8% em 2010, passando para 22,9% em 2019), o que contrasta com a diminuição da contribuição de itens da indústria de transformação (representavam 63% em 2010, passando para 57,1% em 2019). Quanto às importações, houve elevação da participação da indústria de transformação no mesmo período (representavam 87% em 2010, passando para 91% em 2019) (BRASIL, 2021c).

O País enfrenta, conforme esses dados (pauta de exportações e geração de empregos por setor), enormes dificuldades em alcançar novos patamares de complexidade da sua produção e da sua economia (BAHAR; HAUSMANN; HIDALGO, 2014; STURGEON *et al.*, 2013), tendendo a favorecer atores econômicos tradicionais (SCHNEIDER; REYNOLDS, 2019). Chama a atenção que os progressos obtidos pela agropecuária em termos de exportações deixam de ser acompanhados de capacidades como a criação de empregos no período analisado. O setor conta com robusto subsídio financeiro e com persistente desoneração tributária por meio de diferentes instrumentos de política pública, ainda que seus resultados sejam duvidosos em termos de produção com maior valor agregado e de integração social.<sup>4</sup> Isso atesta a influência desse tipo de ator nas ações governamentais, sendo compatível com a sugestão sobre a força de atores econômicos tradicionais, em meio aos elevados patamares de informalidade e sem que a indústria alcance *upgrading* na economia global.

4 A Lei Kandir desonera a exportação de grãos do recolhimento do ICMS; o Plano Safra tem financiado a agropecuária com recursos de R\$ 116 bilhões, em 2010/2011, de R\$ 187 bilhões, em 2014/2015, de R\$ 251 bilhões, em 2021/2022, e de R\$ 340 bilhões, em 2022/2023 (BRASIL, 2022).

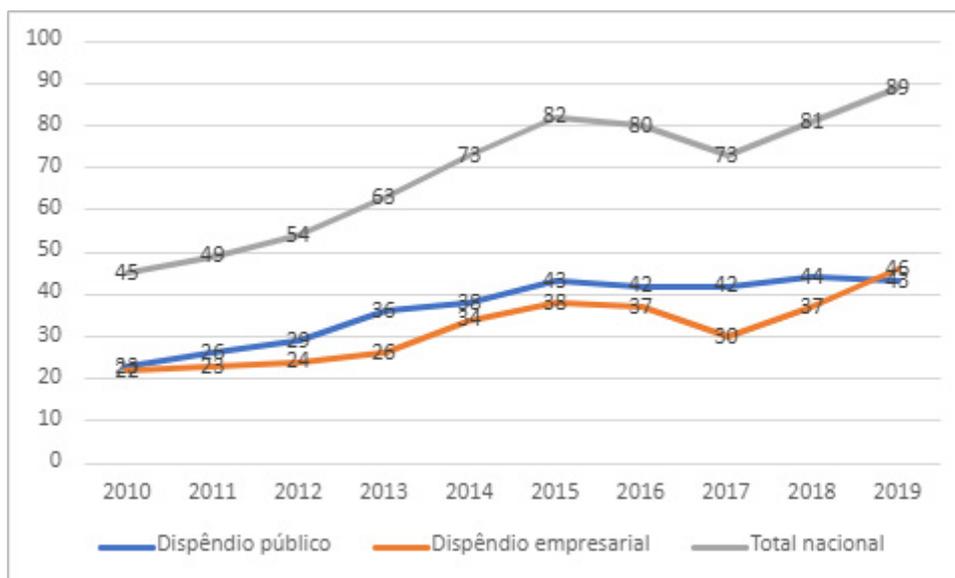
Ao mesmo tempo, a inovação nas empresas do País tem queda de sua taxa: em 2011, as inovações de processo e de produto foram implementadas por 35,7% das empresas industriais, de serviços e nos setores de eletricidade e gás; essa taxa alcançou 36% em 2014; e declinou para 33,6% no ano de 2017 (BRASIL, 2021d). Cabe sublinhar que parte significativa dessa taxa que, se não é desprezível também não chega a ser animadora, envolve a compra de tecnologias (como máquinas, equipamentos e software). Isso requer adaptações produtivas, mas não se confunde com a geração de inovação. Os impasses econômicos brasileiros expressam-se ainda no desempenho de suas patentes. Houve crescimento de 18,1% nos pedidos no período de 2010 a 2014 (28.099 pedidos de patentes em 2010 e 33.179 pedidos em 2014). Porém, esses pedidos declinam em 14,6%, considerando o período de 2014 a 2019 (28.317 pedidos em 2019). É digno de nota o fato de que essa movimentação se deve, em especial, aos pedidos de não residentes no Brasil (BRASIL, 2021d). Note-se ainda que as participações relativas de empresas industriais com P&D contínuo e de empresas inovadoras com relações de cooperação com outras organizações não apresentaram progressos no período analisado.

O Brasil experimentou crescimento constante no dispêndio em P&D, considerando o período de 2010 a 2015 (R\$ 45 bilhões em 2010 e R\$ 82 bilhões em 2015). Observa-se, contudo, redução desse nos anos seguintes, com retomada no ano de 2019 (R\$89 bilhões) em relação ao ano anterior (Gráfico 2). A elevação até 2015 acompanhou as inversões do setor público, que passam a oscilar nos anos seguintes.<sup>5</sup> Essas inversões de recursos representavam 1,16 % do PIB no ano de 2010, expandindo-se, em 2015, para 1,37% e recuando, em 2019, para 1,21%. O setor público (União, estados e municípios) tem contribuição geralmente maior nisso do que as empresas públicas e privadas no período, com exceção de 2019, mesmo que se tenha significativo dispêndio realizado por algumas empresas públicas, destacando-se o caso da Petrobrás. Essa elevação do dispêndio em P&D, na primeira metade da década, chegou

<sup>5</sup> O conjunto de pesquisadores que fazem P&D no País também cresceu, sendo, em 2003, 132 mil, e em 2014, 316 mil. A expansão do ensino superior, que se acelera a partir de 2008, favoreceu esse crescimento de pesquisadores (BRASIL, 2021d).

a aproximar o País da situação de diferentes países em *catching up*, como Itália, quando se considera a proporção do dispêndio em relação ao PIB. Porém, isso se mostrou aquém do realizado pelo variado conjunto dos países em busca de novas fronteiras tecnológicas. Esses países contam, em geral, com uma maior inversão de recursos das empresas do que do setor público (BRASIL, 2021d).

Gráfico 2 – Dispêndios nacionais em P&D no Brasil – 2010 a 2019 (em bilhões R\$)



Fonte: Brasil, 2021d.

Como destaca a literatura especializada, a geração de inovação depende crescentemente de complexas interações entre atores diversos, realizando-se precipuamente na organização empresarial (BONACCORSI, 2016; BURRONI; GHERARDINI; SCALISE, 2019; FAGERBERG, 2016; VISSER, 2019). O desempenho das taxas de inovação empresarial e das patentes assim como sobre os dispêndios em P&D chamam a atenção para outras duas dificuldades do processo de desenvolvimento no Brasil.

O setor empresarial tem uma contribuição limitada para a inovação, revelando-se altamente dependente de recursos públicos. É verdade que este é um traço de países em *catching up*. Entretanto, o setor empresarial, como destacado por Mazzucato e Penna (2016), absorve relativamente pouco os conhecimentos científicos e tecnológicos, registrando-se baixo grau de interação e

cooperação entre empresas e demais agentes do sistema de inovação, em especial universidades e seus laboratórios. Sugere-se que isso reflete, sob certo aspecto, o inadequado acompanhamento e as insuficientes contrapartidas empresariais aos benefícios e incentivos recebidos, notadamente subsídios e desonerações, expressando a influência desses atores empresariais de indústrias convencionais nas ações governamentais.

Outra dificuldade sugerida pelos dados é que são relativamente recentes e ainda pouco numerosas as pequenas e médias empresas de alta tecnologia, mesmo nos setores tecnologicamente dinâmicos, revelando-se enormes dificuldades para interagir com demais atores e para afirmarem-se sem suporte de recursos públicos (SOUZA-JÚNIOR, 2022).

Em suma, os indicadores analisados em relação ao desempenho econômico brasileiro apontam os limites das atividades de inovação entre as empresas, ocorrendo inclusive sua retração na segunda metade da década registrada (dado sobre evolução na taxa de inovação e sobre patentes). Isso tem certa coerência com a importância alcançada por setores produtivos com relativamente baixo valor agregado, posto que envolvem menor conteúdo tecnológico. Notem-se os dados sobre expansão do emprego em serviços, construção civil e extração mineral, sobre exportação de *commodities* agrícolas, e sobre importação de produtos industriais de média-alta tecnologia. Expressam-se os sintomas de um impasse no processo de desenvolvimento.

18

## Inflexão na política de inovação

A política de inovação tem sofrido mudanças significativas em meio aos impasses econômicos e sociais antes indicados. Tal política acha expressão, mais nitidamente, nos instrumentos de política industrial que se combinam às estratégias nacionais de ciência, tecnologia e inovação.

Como contextualização das mudanças recentes, vale notar que, nos anos 2000, o Brasil experimenta um novo momento

em termos de atenção à inovação que se demarca pela Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), que foi lançada em 2003 (BRASIL, 2003). Ao identificar oportunidades em torno de produtos intensivos em conhecimento e tecnologia que dinamizavam mercados internacionais, a política focalizou setores considerados estratégicos para ampliar capacidades de inovação, quais sejam, semicondutores, software, bens de capital e fármacos. Deteve-se ainda a atividades “portadoras de futuro”: biotecnologia, nanotecnologia, energias renováveis. Entre os resultados da PITCE, podem ser destacados a Lei de Inovação (Lei 10.973/2004), a “nova” Lei de Informática (Lei 11.077/2004), a Lei da Biossegurança (Lei 11.105/2005), a Lei do Bem (Lei 11.196/2005), a instituição do Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI) e criação da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI).<sup>6</sup> A conjugação entre crise internacional, críticas à seletividade setorial da PITCE e mudanças internas ao governo leva a alterações na concepção da política. Em 2007, foi lançado o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI) (BRASIL, 2010b). A Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) foi instituída no ano de 2008, com vistas à elevação dos investimentos produtivos na economia do País. A PDP direcionou-se a vinte e quatro setores econômicos (DIEESE, 2008), tornando mais difuso o foco em inovação comparativamente à PITCE.

Com essas heranças, a política de inovação do governo federal passa a envolver uma articulação entre a inédita Estratégia Nacional em Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) e o Plano Brasil Maior (PBM), ambos lançados no ano de 2011. A Estratégia de 2011 estabeleceu, sob os auspícios do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), as diretrizes de ação nacional e regional para o período entre 2012 e 2015 (BRASIL, 2012). O foco era impulsionar as cadeias de tecnologias de informação e comunicação, de fármacos e complexo industrial da saúde, de petróleo e gás, do complexo industrial da defesa, aeroespacial, nuclear e áreas da

<sup>6</sup> O Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) foi importante fonte de recursos orçamentários e sua execução contou com a parceria da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Isso aproximou o orçamento destinado e o executado, muitas vezes, uma dificuldade de políticas no País.

economia verde e do desenvolvimento social, tendo como eixos de sustentação promover inovação nas empresas, fortalecer a infraestrutura científica e tecnológica, formar recursos humanos e aprimorar o marco legal. Essa estratégia propunha-se à integração entre planos de diferentes ministérios (Educação, Saúde, Defesa, Agropecuária, Indústria e Comércio), governos estaduais, agências reguladoras, setor acadêmico, setor empresarial e trabalhadores.

O diagnóstico dos formuladores era que os principais desafios se referiam, de um lado, à redução da defasagem científica e tecnológica do País para a consolidação de um novo padrão de inserção internacional, e, de outro lado, à expansão de uma economia do conhecimento com baixo carbono que reduzisse as desigualdades sociais e regionais. Assim, a Estratégia valeu-se de acúmulos da PITCE e do PACTI sobre inserção internacional, avançando na concepção sobre uma diversidade de atores e interações para o sistema nacional de inovação. Introduz, ainda, compromissos explícitos da inovação diante das desigualdades, reconhecendo certa participação social. Encaminhava-se, com isso, uma tendência à promoção ativa de aproximações entre atores que, como sublinha a literatura (BURRONI; SCALISE, 2017; REGALIA; REGINI, 2018), são indispensáveis para as atividades e instituições da inovação.

Em complemento à Estratégia, o PBM buscou enfrentar os impactos da crise internacional na indústria brasileira, mediante a ampliação de setores empresariais atendidos e o estímulo à elevação das exportações, além da manutenção e da criação de empregos. O Plano recorreu a instrumentos tradicionais de fomento, como elevação de desembolsos financeiros, desonerações fiscais e subsídios ao setor empresarial (ARBIX; MIRANDA, 2017). Ao mesmo tempo, empregou-se parte dos recursos no Plano de Sustentação do Investimento (PSI), mais diretamente na promoção da inovação, resultando, por exemplo, na formação da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII) e do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (Sirius) no ano de 2013, e no lançamento do Plano Inova Empresa, das Plataformas de Conhecimento e do Programa Ciência Sem Fronteiras no ano de 2014 (NEGRI, 2017). Outro resultado da política do período foi

a instituição, por Emenda Constitucional em 2015 e sancionada no ano seguinte, do Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei 13.243/2016).

Em meados da década de 2010, a inflexão no desempenho econômico e a traumática mudança no Governo Federal acabaram desembocando num conjunto de respostas governamentais nitidamente contracionistas, deslocando-se a atenção para uma agenda de “austeridade fiscal” que aposta não apenas na retração seletiva de gastos e investimentos públicos, mas também na diminuição de custos com a produção e o trabalho.

Nessas circunstâncias, é lançada a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação de 2016 (ENCTI), que passa a orientar as políticas públicas na área no período entre 2016 e 2022 (BRASIL, 2016). Ao atualizar a Estratégia de 2011, o foco passa a ser a atuação em temas e áreas transversais, como aeroespacial e defesa, água, alimentos, bioeconomia, ciências e tecnologias sociais, clima, economia e sociedade digital, energia, minerais estratégicos, nuclear, saúde, tecnologias habilitadoras, visando a expansão, consolidação e integração do sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação. Consideram-se atores principais do sistema o MCTI, as Secretarias Estaduais e Municipais de Ciência, Tecnologia e Inovação e seus Conselhos, o Congresso Nacional e as Assembleias Legislativas, representações acadêmicas, da indústria e sindicais, agências de fomento e diversos operadores em ciência, tecnologia e inovação.

O diagnóstico dos formuladores é que a inovação é crucial para a elevação da produtividade e equiparação competitiva do País em âmbito internacional, bem como ao desenvolvimento sustentável e à inclusão produtiva e social (BRASIL, 2016). Entre os desafios, destacam-se as desigualdades na produção e no acesso aos recursos do sistema. A mudança de setores, como na Estratégia anterior, para áreas transversais, como nesta Estratégia, pode beneficiar atores produtivos de setores tradicionais que se achariam bloqueados na lógica do foco anterior. Note-se a mudança de enfoque sobre desigualdades que, em lugar da atenção mais

explícita às desigualdades sociais e regionais, passa a ser sobre o acesso aos recursos do sistema – antes, focado em setores com maior potencial inovativo, agora, em qualquer setor que se utilize das áreas transversais.

No entanto, a política industrial desestrutura-se, perdendo relevo os planos de desenvolvimento industrial assim como os desembolsos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). As novas ideias e a visão governamental sobre política industrial ganham expressão no Programa Brasil Mais Produtivo (B+P), que é lançado em 2016, mas instituído em 2018 pelo então Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) (BRASIL, 2018); no ano de 2020, passa a ser denominado Programa Brasil Mais, ampliando-se os setores e estados atendidos (BRASIL, 2020). Alinha-se à política de inovação do governo federal, por meio de ações de “extensionismo empresarial”.

O foco é elevar a produtividade e reduzir os custos de produção em pequenas e médias empresas industriais, mediante a realização de consultorias e treinamentos para aplicação de metodologia *lean manufacturing* – em torno de 120h. O financiamento é realizado com recursos do BNDES e da Confederação Nacional da Indústria (CNI) e com contrapartida da empresa beneficiária. Há, geralmente, mudanças de *layout* na planta e nos sistemas de gestão – por exemplo, a exposição visual de resultados de desempenho – para alcançar maior eficiência dos recursos físicos e humanos bem como planejar entregas e prazos com clientes, sem maiores custos com máquinas ou qualificação de pessoal (CEPAL; IPEA, 2018). Na fase atual (Brasil Mais), o Programa passa a utilizar-se de equipamentos e aplicações de baixo custo para a geração digital de informação do processo produtivo em tempo real (em *smartphone*). Amplia-se o foco para todas as empresas brasileiras, antes restrito a pequenas e médias indústrias. Sublinha-se ainda a maior eficiência energética com reflexos em redução dos custos de produção. Nesse sentido, o Programa é considerado pelo governo como estímulo à inovação e como contribuição para a maturidade digital das pequenas e médias empresas industriais. Entre os parceiros envolvidos na gestão

e na execução do Programa, destacam-se: Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (APEX-Brasil), Serviço Nacional da Indústria (SENAI), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), ABDI e BNDES. A avaliação do Programa destaca o significado da manutenção de uma política industrial em meio às restrições fiscais, embora reconheça que o seu comitê estratégico tenha enfrentado dificuldades de coordenação política. O Comitê conta com representação do Ministério da Economia (ME), do MCTI, do Ministério de Minas e Energia (MME), da ABDI, do BNDES, do Senai, do Sebrae e da EMBRAPPII (BRASIL, 2018; BRASIL, 2020; CEPAL e IPEA, 2018).

Assim, o Brasil Mais concentra-se na redução de custos de produção, inclusive com trabalho, em empresas fornecedoras de componentes e insumos às grandes corporações e conglomerados comerciais, industriais, extrativos e de agronegócio. Trata-se muito mais de atividades produtivas mais simples (BAHAR; HAUSMANN; HIDALGO, 2014) do que de indução à inovação, com ganhos para o trabalho (BLOCK; KELLER, 2011; VISSER, 2019), retornando-se, sob certo aspecto, a estratégias empresariais em voga nos anos 1990.

Outra expressão de política industrial e de inovação mais recente é o Programa de Melhoria Contínua da Competitividade (PMCC). Este é instituído em 2019 pela Secretaria Especial de Produtividade, Emprego e Competitividade do Ministério da Economia (SEPEC/ME) (BRASIL, 2019). O propósito é reduzir custos adicionais incorridos entre empresas brasileiras comparativamente a outros países (“Custo Brasil”), com vistas a atingir padrões similares aos praticados nos ambientes de negócios da OCDE.

O foco é adotar ferramentas para o acompanhamento de indicadores de qualidade e para a proposição de políticas públicas na melhoria do ambiente de negócios do País, por organizações da sociedade civil designadas pelo Comitê Deliberativo (associações empresariais, empresas privadas e serviço social autônomo). Tal Comitê constitui-se de secretarias do ME. A atenção é, estrita e abertamente, conferida à interlocução entre governo e setor empresarial.<sup>7</sup> O Congresso Nacional é considerado parceiro estratégi-

<sup>7</sup> Os instrumentos permitem, por exemplo, calcular a contribuição de normas legais nos custos do ambiente de negócios bem como estimar os impactos de novas normas e políticas nesses custos, visando a atingir a média da OCDE.

co, uma vez que o alvo é a adoção de mudanças e medidas legais e infralegais. Os diagnósticos do PMCC apontam que o “Custo Brasil” (estimado em 1,5 trilhão de reais, ou 22% do PIB) tem 12 componentes principais, destacando-se principalmente “os custos com capital humano” (encargos sociais e treinamento), e “a carga tributária” (alíquotas e complicação legal). Foram resultados do Programa, a Lei da Liberdade Econômica (Lei 13.874/2019),<sup>8</sup> as medidas de abertura do mercado do gás natural para reduzir o custo de insumos energéticos industriais e medidas trabalhistas, como o Contrato de Trabalho Verde e Amarelo para desonerar o primeiro emprego de jovens trabalhadores (Medida Provisória 905/2019).

Desse modo, o Programa segue a direção do Brasil Mais em relação à redução de custos de produção, além de avançar para os custos de transação, mediante iniciativas de desregulamentação de pontos de interesse específico com ênfase nas relações de trabalho e nos tributos. Ao mesmo tempo, ambos os programas reduzem, progressivamente, as representações das diferentes partes interessadas numa política industrial (BURRONI; GHERARDINI; SCALISE, 2019; REGALIA; REGINI, 2018). Importa notar que pequenas empresas de setores envolvidos com digitalização e manufatura avançada têm demandas distintas, como a normatização de novas tecnologias para reduzir incertezas no seu uso e pessoal qualificado para desenvolver potenciais dessas tecnologias (CGEE, 2021).

Cabe ainda referir a aprovação, em 2021, pela Câmara de Inovação, da Estratégia Nacional de Inovação para o período entre 2021 e 2024 (Resolução nº 1/2021). O foco (BRASIL, 2021) é enfrentar eixos temáticos, como fomento à inovação e estímulo a investimentos privados; base de conhecimento tecnológico para a inovação; cultura de inovação empreendedora; mercados para produtos e serviços inovadores; e sistemas educacionais para a inovação. Há áreas de política e de governança de inovação (Câmara de Inovação, Secretaria Executiva do MCTI e Grupos Consultivos Temáticos), mas não se identificam atores relevantes de um sistema nacional de inovação, como nas estratégias anteriores.

<sup>8</sup> A intenção é simplificar regras administrativas, com a flexibilização de controles dos negócios e seus riscos, com vistas a ampliar a competitividade e o seu alinhamento com o desenvolvimento tecnológico internacional (Lei 13.874/2019).

O diagnóstico dos formuladores é que a instabilidade no financiamento à inovação decorre da crise econômica e limites fiscais, com reflexos nos fundos setoriais (BRASIL, 2021). Além disso, aponta-se a ausência de coordenação de papéis e de prioridades nas políticas públicas federais, que acabaria pulverizando recursos disponíveis. Essa Estratégia tem sido criticada por especialistas (NEGRI *et al.*, 2021) que apontam, por exemplo, metas pouco ambiciosas, ou mesmo inapropriadas para esse tipo de política, e ausência de previsão de fontes de recursos para sua execução, especialmente financeiros. Cabe notar ainda a simplificação da ideia de sistema de inovação na concepção dessa Estratégia, favorecendo a influência de atores com maior trânsito entre os órgãos de governo na execução de medidas. A busca por suporte financeiro em emendas parlamentares tem sido usual. Em paralelo, elimina-se o foco nas interações e em recursos de infraestrutura tecnológica (cruciais para pequenas e médias empresas), acenando para a busca e o acesso a mercados. O Quadro 1 esquadrinha mudanças na política.

Quadro 1 – Mudanças na política de inovação no Brasil nos anos 2010

Política	Instrumentos	Foco, atores e resultados
Período 2011-2015  Subsídios governamentais e estímulo às interações dos atores do sistema	Estratégia Nacional em Ciência, Tecnologia e Inovação 2011  Plano Brasil Maior	Visou a cadeias escolhidas, focando inovação nas empresas, infraestrutura tecnológica, recursos humanos e marco legal. Envolveu ministérios, governos estaduais, agências reguladoras, academia, setor empresarial e trabalhadores. Criou Embrapii, Sirius, Marco Legal da CTI, Inova Empresa, Plataformas do Conhecimento e Ciência Sem Fronteiras.
Período 2016-2021  Contenção seletiva de dispêndios federais e redução de custos produção	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016  Programa Brasil Mais  Programa de Melhoria Contínua da Competitividade  Estratégia Nacional de Inovação 2021	Visa a áreas transversais, focando progressivamente a redução de custos para a competitividade. Envolve progressivamente a interlocução entre setores empresariais e ME/ MCTI. Cria Lei da Liberdade Econômica, Carteira de Trabalho Verde e Amarela, abertura mercado de gás natural.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Portanto, chamam a atenção diferentes aspectos de mudança na política de inovação, destacando-se, de um lado, a progressiva adoção de medidas orientadas para incidir mais estritamente nos custos de produção, em especial nos instrumentos de política industrial, e, de outro lado, a fragilização das ideias e ações em torno da conexão e da coordenação entre os diversos atores que integram um sistema de inovação, que se pode observar em particular nas estratégias nacionais. Isso se expressa também no alcance das consultas para os processos de elaboração das estratégias nacionais. Para a primeira Estratégia, o MCTI consultou diferentes atores organizados de distintas esferas institucionais pertinentes ao sistema nacional de inovação, culminando nas conferências nacionais de ciência, tecnologia e inovação (BRASIL, 2010a), ao passo que, para a última Estratégia, a Câmara de Inovação abriu um ciclo de oficinas *on-line* que foi validada por consulta pública – também *online* – entre pessoas cadastradas com origem em empresas privadas, nas instituições de ciência e tecnologia, nos governos e na comunidade acadêmica (BRASIL, 2021a).

## 26

### Considerações finais

Este artigo tenta contribuir com uma literatura em ciências sociais que enfoca a inovação como uma estratégia de intervenção nos mercados com maiores ou menores impactos na solução de problemas (na saúde, ambientais, urbanos, educacionais, produtivos, entre tantas outras áreas), na composição do emprego, renda e estratificação social, na produtividade e competitividade de setores e países nas trocas internacionais, e mesmo nas relações de poder geopolítico (ARBIX *et al.*, 2017; FAGERBERG, 2016; KENNEY; BEARSON; ZYSMAN, 2021; RAMELLA, 2020; VISSER, 2019). Essa estratégia lida não apenas com estruturas de poder internacional, mas também se relaciona com fatores econômicos, institucionais e jogos entre os atores que são internos aos países.

Estudos especializados têm analisado as estratégias dos países em resposta à crise internacional, recorrendo às instituições atuantes nas relações entre os atores produtivos, às propriedades

das estruturas produtivas e às dinâmicas de interações entre os agentes na defesa de seus interesses, no âmbito de sistemas nacionais de inovação (BONACCORSI, 2016; BURRONI; SCALISE, 2017; BURRONI; GHERARDINI; SCALISE, 2019; REGALIA; REGINI, 2018; VISSER, 2019).

Com essas chaves analíticas, têm sido registradas estratégias ativas e outras mais defensivas, matizando-se ainda variedades em cada tipo (DONATIELLO; RAMELLA, 2017; FAGERBERG, 2016; RIAIN, 2016). Entre as ativas, há continuidade – e mesmo elevação – dos dispêndios públicos e empresariais em P&D, fazendo avançar as fronteiras tecnológicas internacionais (BREMER; MCDANIEL, 2020; KENNEY; BEARSON; ZYSMAN, 2021), seja em sistemas maduros (por exemplo, Estados Unidos e Alemanha), seja em situações de *catching up* (caso da China). Entre as defensivas, observam-se descontinuidades nas políticas e nas inversões em inovação em meio a governos orientados pela austeridade fiscal, podendo, contudo, haver algum grau de inovação incremental, quando se acham, como na experiência da Itália, redes de pequenas e médias empresas industriais, mão de obra qualificada e certo nível de organização social dos atores produtivos. Há também países que se focam em rendas baseadas em *commodities* e setores convencionais, sem atenção à inovação.

No caso do Brasil, os efeitos da crise financeira e econômica internacional refletem-se num impasse do processo de desenvolvimento (ARBIX; MIRANDA, 2017; NEGRI, 2017; STURGEON *et al.*, 2013), traduzindo-se na simplificação de sua participação nas cadeias globais de valor, na estagnação da atividade econômica e consequente prejuízo ao emprego, numa crise política que afirma medidas de austeridade fiscal, e na reversão de atividades e dispêndios em inovação. As mudanças na política de inovação têm sido significativas: os planos de inovação e desenvolvimento são substituídos por programas de racionalização produtiva e por concessões *ad hoc*; restringem-se os atores considerados pertinentes ao sistema de inovação; em lugar da construção de normas e de organizações, privilegia-se a desregulamentação. O Brasil distancia-se, inequivocamente, das fronteiras tecnológicas.

Há uma transferência de custos produtivos e sociais nessa inflexão. Os trabalhadores têm sido atingidos por diferentes tipos de medidas de redução de custos de produção, com efeitos diretos sobre o trabalho. As pequenas e médias empresas de base tecnológica e as *startups* têm perdido certo suporte que lhes é indispensável, sendo-lhes oferecida a expectativa de que a exposição à competição abrirá novos e promissores mercados. A educação e a pesquisa sofrem com a instabilidade e com a incerteza sobre regras e recursos disponíveis. Entretanto, a austeridade não é generalizada. Setores comerciais, extrativos e industriais convencionais – em geral de grande porte – mantém proteções de mercado e desonerações, negociando aqui e ali novas vantagens financeiras e fiscais assim como barreiras comerciais e subsídios a insumos. O robusto plano de subsídio ao agronegócio tem sido ampliado, contrastando com o que ocorre com os dispêndios em P&D.

Ou seja, a situação de crise econômica e de injunção política encontrou um País com certo distanciamento entre atores importantes do sistema de inovação – notadamente a difícil relação universidade e indústria –, com expressiva informalidade e difícil organização da representação social e trabalhista, com o domínio tecnológico de conglomerados empresariais convencionais, e com baixos níveis de educação superior, dificultando a constituição de novos esforços produtivos e inovativos (MAZZUCATO; PENNA, 2016; SCHNEIDER; REYNOLDS, 2019; SCHWARTZMAN, 2022; STURGEON *et al.*, 2013).

As discontinuidades e limites da atual política não isentam as políticas anteriores (MAZZUCATO; PENNA, 2016). A bem da verdade, o que se tem hoje guarda, sob certo aspecto, relação com as dificuldades na velocidade de expansão da educação em geral e na qualidade da educação superior em particular, que são cruciais para a formação de classes médias e de novas pequenas e médias empresas. Em diferentes circunstâncias, as políticas foram recalcitrantes em relação ao suporte às pequenas e médias empresas de base tecnológica, e vacilaram sobre exigências de contrapartidas aos incentivos para empresas de grande porte. Ademais, parece ter havido excessiva confiança nos retornos com a produção de *commodities*.

Finalmente, uma questão que mereceria aprofundamento em estudos posteriores – dado que escaparia ao escopo deste artigo – refere-se ao conhecimento sobre as concepções e lutas discursivas sobre inovação e desenvolvimento que se acham hoje entre atores organizacionais e representações de interesses no País, visto que pode ajudar a esclarecer o que nos é reservado no futuro. Sabe-se que as articulações discursivas são contingentes, podendo redefinir identidades e percepções sobre interesses. Caberia captar antagonismos e aproximações entre narrativas em processos de articulação de ideias sobre inovação que tenderão a orientar políticas e cursos de ação no sistema.

Ademais, abordagens capazes de integrar analiticamente atores, normas e políticas na indústria, no trabalho e na educação parecem promissoras para esclarecer sobre os sistemas de inovação. A propósito, nunca é demais lembrar que análises sobre a pluralidade de atores implicados no processo de inovação podem contribuir para avançar o debate público sobre a distribuição das riquezas da inovação, ao passo que enfoques demasiadamente centrados em uma dimensão analítica ou ator podem deixar de despertar a cidadania para esse tipo de questão pública.

## Referências

ARBIX, Glauco *et al.* O Brasil e a Nova Onda de Manufatura Avançada: O que aprender com Alemanha, China e Estados Unidos. **Novos Estudos Cebrap**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 29-49, 2017.

ARBIX, Glauco; MIRANDA, Zil. Políticas de inovação em nova chave. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 90, p. 49-73, 2017.

BAHAR, Dany; HAUSMANN, Ricardo; HIDALGO, César. Neighbors and the evolution of the comparative advantage of nations: evidence of international knowledge diffusion?. **Journal of International Economics**, Amsterdam, Neatherlands, v. 92, n. 1, p. 111-123, 2014.

BALESTRO, Moises; DE TONI, Jackson; BOTELHO, Antonio. Germany's Innovation Manufacturing: A Path To Knowledge-Intensive Economy. **Revista Pós Ciências Sociais**, São Luís, MA, v. 18, n. 2, p. 333-354, 2021.

BLOCK, Fred.; KELLER, Matthew. Where do innovations come from? Transformations in the U.S. Economy, 1970-2006.

**Technology Governance and Economic Dynamics** (Working Paper), Copenhagen, Denmark, v. 35, p. 1-31, 2011.

BONACCORSI, Andrea. Beyond Success Stories in Innovation Policies. The Need for Middle-Level Theories. **Stato e Mercato**, Milano, Italia, v. 106, p. 69-81, 2016.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Apêndice teórico da Estratégia Nacional de Inovação**. Brasília, DF: CGEE, 2021a. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2021/07/publicada-a-estrategia-nacional-de-inovacao/publicacao-apendice-teorico-da-estrategia-nacional-de-inovacao.pdf/view>. Acesso em: 22 mar. 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Cadastro Geral de Empregados e Desempregados**. Brasília, DF: MTE, 2021b. Disponível em: [https://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged\\_anuario\\_rais/caged\\_anuario\\_raistela10.php](https://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_anuario_rais/caged_anuario_raistela10.php). Acesso em: 28 mar. 2022.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Comércio e Indústria Exterior. **Diretrizes de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior**. Brasília, DF: Casa Civil da Presidência da República, 2003. Disponível em: <http://www.anped11.uerj.br/diretrizes.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2022.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Comércio e Indústria Exterior. **Estatísticas de comércio exterior**. Brasília, DF: MICE, 2021c. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>,. Acesso em: 28 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015**. Brasília, DF: MCTI, 2012. Disponível em: <https://livroaberto.ibict.br/218981.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022**. Brasília: MCTIC, 2016. Disponível em: [http://www.finep.gov.br/images/a-finep/Politica/16\\_03\\_2018\\_Estrategia\\_Nacional\\_de\\_Ciencia\\_Tecnologia\\_e\\_Inovacao\\_2016\\_2022.pdf](http://www.finep.gov.br/images/a-finep/Politica/16_03_2018_Estrategia_Nacional_de_Ciencia_Tecnologia_e_Inovacao_2016_2022.pdf). Acesso em: 22 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Indicadores**. Brasília, DF: MCTIC, 2021d. Disponível em: [https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/indicadores\\_cti.html](https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/indicadores_cti.html). Acesso em: 28 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Livro Azul da 4a. Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável**. Brasília, DF: MCT: CGEE, 2010a. Disponível em: [https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/livroAzul\\_digital\\_18jan2011\\_6990.pdf/68c79d24-d589-42f5-ac66-4d6d728f9691?version=1.3](https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/livroAzul_digital_18jan2011_6990.pdf/68c79d24-d589-42f5-ac66-4d6d728f9691?version=1.3). Acesso em: 25 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação: principais resultados e avanços 2007-2010**. Brasília, DF: MCT, 2010b. Disponível em: [https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/676/4/Plano%20de%20A%c3%a7%c3%a3o%20em%20Ci%c3%aancia%2c%20Tecnologia%20e%20Inova%c3%a7%c3%a3o\\_principais%20resultados%20e%20avan%c3%a7os\\_2007-2010.pdf](https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/676/4/Plano%20de%20A%c3%a7%c3%a3o%20em%20Ci%c3%aancia%2c%20Tecnologia%20e%20Inova%c3%a7%c3%a3o_principais%20resultados%20e%20avan%c3%a7os_2007-2010.pdf). Acesso em: 25 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Cultura e Pecuária. **Plano Safra 2022/2023**. Brasília, DF: MAPA, 2022. Disponível em: <https://>

[www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/plano-safra/2022-2023](http://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/plano-safra/2022-2023). Acesso em: 19 out. 2022.

BREMER, Bjorn; McDANIEL, Sean. The ideational foundations of social democratic austerity in the context of the great recession. **Socio-Economic Review**, Oxford, England, v. 18, n. 2, p. 439-463, 2020.

BURRONI, Luigi; GHERARDINI, Alberto; SCALISE, Gemma. Policy Failure in the Triangle of Growth: Labour Market, Human Capital, and Innovation in Spain and Italy. **South European Society and Politics**, Milano, Italia, v. 24, n. 1, p. 29-52, 2019.

BURRONI, Luigi; SCALISE, Gemma. Quando gli attori contano. Agency, eredità storiche e istituzioni nei modelli di capitalismo. **Stato e Mercato**, Milano, Italia, v. 109, n. 1, p. 133-172, 2017.

CEPAL; IPEA. **Avaliação de desempenho do Brasil Mais Produtivo**. Brasília, DF: Cepal: Ipea, 2018.

CGEE. **Indústria 4.0**: percepção das empresas sobre a normalização técnica para a indústria 4.0 no Brasil. Brasília, DF: CGEE, 2021. (Série Documentos Técnicos n. 30).

DIEESE. Política de Desenvolvimento Produtivo: Nova política industrial do governo. **Nota Técnica**, v. 67, p. 1-16, 2008.

DIEESE. **Nota Técnica**. Política de Desenvolvimento Produtivo. Nova política industrial do governo. São Paulo, v. 67, maio 2008. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/notatecnica/2008/notaTec67PoliticaDesenvolvimento.pdf>. Acesso em: 28 maio 2023.

DUTTA, Soumitra *et al.* (ed.) **Global Innovation Index 2021**: Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis. 14. ed. Geneva, Switzerland: WIPO 2021. Disponível em: <https://www.wipo.int/>

edocs/pubdocs/en/wipo\_pub\_gji\_2021.pdf. Acesso em: 28 mar. 2022.

DONATIELLO, Davide; RAMELLA, Francesco. The innovation paradox in Southern Europe. Unexpected performance during the economic crisis. **South European Society and Politics**, Abingdon, England, v. 22, n. 2, p. 157-177. 2017.

FAGERBERG, Jan. Innovation Systems and Policy: A Tale of Three Countries. **Stato e Mercato**, Milano, Italia, v. 106, p. 13-39, 2016.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua Mensal**: Taxa de Desocupação. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html?=&t=series-historicas>. Acesso em: 25 mar. 2022.

KENNEY, Martin; BEARSON, Dafna; ZYSMAN, John. The platform economy matures: measuring pervasiveness and exploring power. **Socio-Economic Review**, Oxford, England, v. 19, n. 4, p. 1451-1483, 2021.

KUO, Chu-Chi.; SHYU, Joseph Z.; KUN, Ding. Industrial revitalization via industry 4.0: A comparative policy analysis among China, Germany and the USA. **Global Transitions**, Amsterdam, Neatherlands, v. 1, p. 3-14, 2019.

LABRUNIE, Mateus L.; PENNA, Caetano C. R.; KUPFER, David. The resurgence of industrial policies in the age of advanced manufacturing: an international comparison of industrial policy documents. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, SP, v. 19, p. 1-39, 2020.

MAZZUCATO, Mariana; PENNA, Camilo. **The Brazilian Innovation System**: A Mission-Oriented Policy Proposal. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2016.

NEGRI, Fernanda de *et al.* **Nota Técnica Ipea. Análise da Nova Estratégia Nacional de Inovação.** Brasília, DF: IPEA, 2021. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/278-analise-da-nova-estrategia-nacional-de-inovacao>. Acesso em: 22 mar. 2022.

NEGRI, Fernanda de. Por uma nova geração de políticas de inovação no Brasil. *In*: TURCHI, L.; MORAIS, J. (org.). **Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil: avanços recentes, limitações e propostas de ação**, Brasília, DF: Ipea, 2017. p. 13-34.

OECD. **Gross domestic spending on R&D** (indicator), Local, 2022. Disponível em: <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>. Acesso em: 24 mar. 2022.

RAMELLA, Francesco. **Sociologia da Inovação Econômica.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2020.

REGALIA, Ida; REGINI, Marino. Trade Unions and Employment Relations in Italy during the Economic Crisis. **South European Society and Politics**, Paris, France, v. 23, n. 1, p. 63-79, 2018.

RIAIN, Sean. The Shifting Politics of Innovation and State. Developmentalism in Ireland. **Stato e Mercato**, Milano, Italia, v. 106, p. 42-67, 2016.

SCHNEIDER, Ben Ross; REYNOLDS, Elizabeth. Introduction. *In*: REYNOLDS, Elizabeth; SCHNEIDER, Ben Ross ; ZYLBERBERG, Ezequiel. (org.). **Innovation in Brazil Advancing Development in the 21st Century.** London, England: Routledge, 2019. p. 1-20.

SCHWARTZMAN, Simon. Pesquisa e pós-graduação no Brasil: duas faces da mesma moeda? **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 36, n. 104, p. 225-254, 2022.

SOUZA-JÚNIOR, Robson Rocha. **Governança Inovativa**: a relação Estado-empresas na implementação do Prosoft pelo BNDES. Porto Alegre, 2022. 559f. Tese (Doutorado em Sociologia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.

STURGEON, Timothy *et al.* O Brasil nas cadeias globais de valor: implicações para as políticas industriais e de comércio. **RBCE**, Rio de Janeiro, v. 115, p. 26-41, 2013.

THELEN, Kathleen. Transitions to the Knowledge Economy in Germany, Sweden, and the Netherlands. **Comparative Politics**, New York, v. 51, n. 2, p. 295-315, 2019.

VISSER, Anne. Restructuring opportunity: employment change and job quality in the United States during the Great Recession. **Socio-Economic Review**, Oxford, England, v. 17, n. 3, p. 545-572, 2019.

WORLD BANK. **GDP Growth**: Brazil. Washington, D.C.: The World Bank, 2021. Disponível em: [https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=BR&most\\_recent\\_year\\_desc=true](https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=BR&most_recent_year_desc=true). Acesso em: 25 mar. 2022.